

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 651 837**

51 Int. Cl.:

F16L 1/15 (2006.01)

B63B 13/00 (2006.01)

B63B 35/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.11.2015 PCT/EP2015/077479**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.06.2016 WO16083361**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2015 E 15804351 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 3137800**

54 Título: **Un sistema mejorado de succión de agua marina**

30 Prioridad:

25.11.2014 GB 201420915

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

30.01.2018

73 Titular/es:

**EMSTEC GMBH (100.0%)
Gewerbering 8
22113 Oststeinbek, DE**

72 Inventor/es:

**BRINK, BURGHARD y
CRAIG, IAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 651 837 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Un sistema mejorado de succión de agua marina

La presente invención se refiere a un sistema de succión de agua de mar particularmente, aunque no exclusivamente, adecuado para usar con un buque de Almacenamiento y Descarga de Producción Flotante (FPSO).

5 Introducción

Los sistemas convencionales de succión de agua de mar utilizados por los buques FPSO comprenden típicamente una pluralidad de mangueras y cajones. Cada manguera comprende típicamente una pluralidad de secciones flexibles de manguera interconectadas para formar una manguera continua. La manguera continua se combina con un cajón en el FPSO para pasar agua de mar al FPSO. El extremo libre de la manguera está equipado con un filtro de succión para filtrar el agua de mar que se introduce en la manguera. El filtro de succión está equipado con un anillo de dispersión de hipoclorito, que se utiliza para dispersar el hipoclorito alrededor del filtro de succión cuando se extrae agua de mar a través de la manguera, evitando así el crecimiento marino en el sistema de succión y las tuberías asociadas del FPSO. Un ejemplo de tal arreglo se puede ver en el documento WO2008/017937, asignado al mismo solicitante.

15 El documento WO2010/010500 divulga también un sistema de succión de agua de mar de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Cada una de las secciones de manguera de tales sistemas de succión convencionales se fabrica típicamente a partir de varias capas de material, comenzando con un revestimiento interior de caucho flexible en el que se incrusta una pluralidad de anillos de refuerzo de acero o alambre a intervalos a lo largo de la longitud del revestimiento. Envueltas alrededor del revestimiento interior reforzado hay varias capas de una hoja textil adecuada, y se coloca una capa exterior de caucho resistente a la intemperie/medio marino sobre las capas de hojas textiles. Racores y bridas de acero se proporcionan en cada extremo de cada sección de manguera para que las secciones se puedan unir entre sí.

Un ejemplo de una sección de manguera flexible utilizada en un sistema de succión convencional tiene un ánima, o diámetro interno, nominal de 20 pulgadas (508 mm) y una longitud de 11.500 mm. Una sección de manguera que tenga estas dimensiones y se fabrique de la manera descrita anteriormente pesaría aproximadamente 1.900 kg, predominantemente debido a las capas de material necesarias y los anillos de refuerzo. El peso de cada sección de la manguera presenta dificultades de manejo en la cubierta del buque durante la instalación del sistema en el mar. Además, el peso de un sistema que comprende varias de estas secciones pesadas de manguera, junto con la resistencia al avance y otros factores hidrodinámicos, imparte grandes cargas en el buque de superficie.

Además, el crecimiento marino puede ocurrir en secciones convencionales de mangueras flexibles de caucho, lo que requiere la provisión de una línea de distribución de hipoclorito para contrarrestar el crecimiento marino. Proporcionar una línea de hipoclorito aumenta la complejidad, el costo y el tiempo de instalación del sistema.

Es un objeto de la presente invención obviar o mitigar una o más de las desventajas mencionadas anteriormente.

35 Sumario de la invención

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de succión de agua de mar que comprende un primer y un segundo conductos conectados entre sí para formar un paso de fluido interno que permite la comunicación fluida entre los dos conductos, donde el primer conducto está formado por al menos dos capas de un primer material y el segundo conducto está formado por una única capa de un segundo material que es diferente del primer material, un cabezal de succión conectado a un extremo libre del primer conducto; caracterizado por al menos un cajón (24) configurado para recibir y mantener el cabezal de succión del primer conducto, comprendiendo el cajón un aparato de suspensión (44), configurado para asegurar selectivamente los conductos primero y segundo durante el ensamblaje, que comprende un mecanismo accionado por resorte, configurado para engancharse de forma bloqueada con el primer y el segundo conducto, y un adaptador de conducto (48, 50) configurado para compensar cualquier diferencia entre los diámetros externos del primer y segundo conductos.

El paso de fluido interno del segundo conducto tiene un diámetro interno que es sustancialmente idéntico a un diámetro interno del paso de fluido interno del primer conducto, y el segundo conducto tiene un diámetro externo que puede ser menor que un diámetro externo del primer conducto. Los diámetros internos y externos del primer y segundo conductos pueden ser sustancialmente constantes. El primer material puede ser caucho.

50 El segundo material puede ser un material plástico. El segundo material puede ser polietileno de alta densidad (HDPE). El segundo conducto puede comprender al menos un miembro de pestaña que tiene una superficie exterior de la cual al menos una parte tiene un perfil de sección transversal parabólica. El al menos un miembro de pestaña puede comprender además al menos un anillo de carga dispuesto circunferencialmente alrededor de la superficie exterior a una distancia predeterminada de una porción de extremo del miembro de pestaña.

El sistema puede comprender además un filtro formado en el segundo conducto. El filtro puede comprender una pluralidad de aberturas de fluido formadas en el segundo conducto para permitir el flujo de fluido en el segundo conducto. Alternativamente, el filtro puede estar conectado a un extremo libre del segundo conducto.

5 El filtro puede comprender al menos un primer elemento de filtro, que tiene una primera entrada de fluido, un primer paso de fluido y una primera salida de fluido, y un segundo miembro de filtro, que tiene una segunda entrada de fluido, un segundo paso de fluido y una segunda salida de fluido, siendo los primer y segundos miembros de filtro independientes en cuanto a fluido, y en donde el primer miembro de filtro está configurado para acoplarse al segundo miembro de fluido para formar al menos una disposición de filtro de dos etapas, con la primera y segunda entradas de fluido dispuestas adyacentes a lo largo de un eje longitudinal del segundo conducto, y las salidas de fluido primera y segunda forman una interfaz de salida combinada acoplable de manera fluida al segundo conducto.

10 Adicionalmente, el filtro puede comprender además al menos un tercer miembro de filtro, que tiene una tercera entrada de fluido, un tercer paso de fluido y una tercera salida de fluido, independientes en cuanto a fluido del primer y segundo miembros de filtro, y en donde el tercer miembro de filtro está configurado para ser acoplado al segundo miembro fluido para formar una disposición de filtro de tres etapas con la primera, segunda y tercera entradas de fluido dispuestas contiguamente a lo largo del eje longitudinal del segundo conducto, y de modo que las primera, segunda y tercera salidas de fluido forman una interfaz de salida combinada de forma fluida acoplable al segundo conducto.

15 Ventajosamente, el primer miembro de filtro puede configurarse para acoplarse de forma conjugada con la segunda disposición de filtro para formar una pila a lo largo del eje longitudinal, y el segundo miembro de filtro puede configurarse para acoplarse de forma conjugada con la tercera disposición de filtro para formar una pila a lo largo del eje longitudinal.

Preferiblemente, el filtro puede formarse a partir del segundo material.

20 El sistema puede comprender además un miembro de peso suspendido desde un extremo libre del segundo conducto. Ventajosamente, el miembro de peso puede ser al menos un tercer conducto acoplable de forma fluida al segundo conducto y hecho de un material no flotante cuando está en posición. Preferiblemente, el material no flotante es un metal.

El sistema puede comprender una pluralidad de primeros conductos sucesivos conectados a una pluralidad de segundos conductos sucesivos. En otras palabras, varios primeros conductos pueden conectarse entre sí en serie y luego conectarse a un número de segundos conductos, que también están conectados entre sí en serie.

30 El cajón puede estar ubicado dentro del casco del buque de almacenamiento y descarga de producción flotante (FPSO).

Preferiblemente, el aparato de suspensión puede acoplarse de forma desmontable a un extremo superior del cajón cuando está en posición.

35 El segundo material puede ser alternativamente un acero a base de carbono o fibra de vidrio reforzada. El sistema puede comprender además al menos una línea de fluido auxiliar ubicada dentro del paso interno de fluido del primer y segundo conductos y configurada para suministrar un fluido predeterminado al extremo libre del segundo conducto. Ventajosamente, el sistema puede comprender además al menos una segunda línea de fluido auxiliar dispuesta paralela a la primera línea de fluido auxiliar y ubicada dentro del paso de fluido interno del primer y segundo conductos, y configurada para suministrar el fluido predeterminado al extremo libre del segundo conducto.

40 Preferiblemente, la primera y la segunda líneas de fluido auxiliar pueden estar acopladas de manera fluida a un miembro de dispersión acoplado operativamente entre el segundo conducto y el filtro, para permitir que el fluido predeterminado fluya al interior del paso de fluido interno durante el uso.

45 Según un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para ensamblar un sistema de succión de agua de mar que comprende las etapas de: proporcionar al menos un primer conducto y al menos un segundo conducto, en el que el primer conducto está formado por al menos dos capas de un primer material y el segundo conducto está formado a partir de una única capa de un segundo material que es diferente del primer material, y los conductos primero y segundo son conectables entre sí para permitir la comunicación fluida entre los dos conductos; conectar los dos conductos juntos; y conectar un cabezal de succión a un extremo libre del primer conducto; proporcionar un cajón configurado para recibir y sostener el cabezal de succión, y montar el cabezal de succión y los conductos primero y segundo dentro del cajón.

50 El método también puede incluir la etapa adicional de conectar un filtro a un extremo libre del segundo conducto.

El método también puede comprender la etapa adicional de conectar un elemento de peso a un extremo libre del filtro o segundo conducto.

El método también puede comprender la etapa adicional de unir al menos una línea de fluido auxiliar dentro del paso de fluido interno de los conductos primero y segundo de manera que la línea de fluido auxiliar suministre un fluido al extremo libre del segundo conducto.

Breve descripción de los dibujos

5 Ahora se describirá una realización de la presente invención, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

Figura 1 muestra un sistema de succión de agua de mar que comprende un número de conductos;

Figura 2 es una vista en sección esquemática de un número de componentes adicionales del sistema de succión de agua de mar ubicado dentro de un buque de Almacenamiento y Descarga de Producción Flotante (FPSO);

10 **Figura 3** es una vista en corte de un detalle de los componentes mostrados en la figura 2;

Figura 4 es una vista en sección de un detalle adicional de los componentes mostrados en la figura 2;

Figura 5 es una vista en sección esquemática de un filtro de tres etapas, teniendo cada etapa de filtro una entrada, un paso de fluido y una salida independientes en cuanto a fluido, en donde todas las salidas de filtro están combinadas en una única interfaz de salida acoplable de manera fluida al segundo conducto;

15 **Figura 6** es una vista esquemática de los tres elementos de filtro cuando se desmonta en (a) etapa uno, (b) etapa dos y (c) etapa tres;

Figura 7 es una vista en perspectiva de un aparato de suspensión instalado en la parte superior del cajón sobre, por ejemplo, una plataforma FPSO, asegurando un primer conducto durante el montaje, y

20 **Figura 8** es una vista esquemática en perspectiva del aparato de suspensión de la Figura 7 con un miembro de enganche cargado por resorte abierto,

Figura 9 es una vista lateral de un segundo conducto (HDPE) que comprende una brida dedicada que tiene una superficie exterior con un perfil de sección transversal parabólica y un anillo de carga circunferencial, proporcionando por lo tanto características de resistencia y fatiga mejoradas, y

Figura 10 es una vista en primer plano en corte transversal de la brida dedicada de la Figura 9.

25 **Descripción detallada de la (s) realización (es) preferida (s)**

La Figura 1 muestra un sistema de succión de agua de mar 10 que comprende un primer conducto 12 y un par de segundos conductos 14 conectados en serie con el primer conducto 12. Cada uno de los conductos primero y segundo 12, 14 tiene un cuerpo generalmente cilíndrico que forma un paso de fluido interno con medios de conexión situados en cada extremo del cuerpo. En este ejemplo ilustrado, los medios de conexión son bridas 16 que tienen una pluralidad de aberturas de conexión (no mostradas) en su interior. Los conductos 12, 14 están conectados entre sí colindando con las bridas correspondientes 16 de los conductos adyacentes 12, 14 de manera que sus respectivas aberturas de conexión están alineadas. A continuación, se pasa un medio mecánico de fijación adecuado, tal como un perno prisionero (no mostrado), a través de cada una de las aberturas alineadas y una tuerca apretada en el extremo del perno prisionero, conectando de este modo los conductos adyacentes 12, 14 entre sí. La conexión de los conductos 12, 14 se lleva a cabo típicamente a bordo de un buque con el que se va a utilizar el sistema de succión 10. El primer conducto 12 está formado por al menos dos capas de un primer material tal como, por ejemplo, caucho. El primer conducto 12 es de un tipo conocido que tiene un revestimiento interior de caucho, o capa interna, en el que una pluralidad de anillos de refuerzo de acero o alambre están incrustados a intervalos a lo largo de la longitud del revestimiento interior. Envueltas alrededor del revestimiento interior reforzado hay varias capas intermedias de una hoja textil adecuada, y una capa exterior de caucho resistente a la intemperie y al medio marino se coloca sobre las capas de hoja textil.

Los segundos conductos 14 están formados, cada uno de ellos, a partir de una única pieza o capa de un segundo material diferente del primer material. Como los segundos conductos 14 solo tienen una única capa de material y no tienen anillos de refuerzo, cada uno de los segundos conductos 14 pesa menos que el primer conducto 12 a pesar de que cada conducto 12, 14 tiene sustancialmente las mismas dimensiones. Además, cada uno de los conductos primero y segundo 12, 14 tiene un diámetro interno sustancialmente idéntico. Sin embargo, debido a que el segundo conducto 14 tiene solo una capa única de material, los segundos conductos 14 tienen un diámetro externo que es menor que el diámetro externo del primer conducto 12. Los segundos conductos 14 son, por lo tanto, más delgados que el primer conducto 12. Los diámetros internos y externos del primer y segundo conductos 12, 14 son preferiblemente constantes a lo largo de sus respectivas longitudes.

En la realización preferida ilustrada, el segundo material a partir del cual se forman los segundos conductos 14 es polietileno de alta densidad (HDPE).

Los medios de conexión del primer conducto 12 están formados preferiblemente de acero y encapsulados en un revestimiento protector del primer material para evitar la corrosión. Los medios de conexión de los segundos conductos 14 están formados preferentemente a partir del segundo material y provistos de anillos de refuerzo de acero, que han sido tratados con un revestimiento inhibidor de la corrosión. El inferior de los dos segundos conductos 14 (cuando se ve en la figura 1) está provisto de un filtro 18 para usar con el sistema 10. El filtro 18 filtra el agua de mar que se extrae a través del sistema 10. El filtro 18 puede formarse en el segundo conducto inferior 14 desde una pluralidad de aberturas de fluido 18a, que permiten que el agua de mar pase al interior de los segundos conductos 14. En este ejemplo de realización, las aberturas de fluido 18a tienen cada una un diámetro de 30 mm. Las Figuras 5 y 6 ilustran una realización alternativa de un filtro 118 que se puede acoplar de manera fluida a una sección extrema del segundo conducto 14. El filtro 118 comprende tres miembros de filtro independientes en cuanto a fluido, un primer miembro de filtro 120, un segundo elemento de filtro 122 y un tercer elemento de filtro 124, que pueden montarse en el filtro de tres etapas 118. Cada uno de los miembros de filtro 120, 122, 124 comprende una sección de entrada independiente en cuanto a fluido 126, 128, 130, un paso de fluido 132, 134, 136, y una salida 138, 140, 142. Los miembros de filtro 120, 122, 124 están formados de tal manera que el segundo miembro de filtro 122 puede apilarse de forma acoplada sobre el tercer elemento de filtro 124, y el primer elemento de filtro 120 puede apilarse de forma acoplada sobre el segundo elemento de filtro 122. Cuando se ensamblan, las tres salidas 138, 140 y 142 forman una interfaz combinada 144 que se puede acoplar de manera fluida con el segundo conducto 14. Durante el uso, el fluido se mueve a través de las tres secciones de entrada 126, 128, 130 y se pasa por separado a través de los pasos de fluido 132, 134 y 136 para salir de las salidas combinadas 138, 140, 142 en el paso de fluido interno del segundo conducto 14.

El sistema 10 también puede comprender un elemento de peso 20 conectado al extremo libre del segundo conducto inferior 14 para el lastre añadido. El elemento de peso puede ser un tercer conducto (no mostrado) conectado al segundo conducto 14 o al filtro 18, 118. El elemento de peso 20 está hecho de un material no flotante, preferiblemente de metal, y aún más preferiblemente de acero.

Haciendo referencia ahora a las Figuras 2-4, se muestra una vista en sección esquemática a través del casco 22 de un buque FPSO en la Figura 2, con vistas más detalladas de ciertos componentes mostrados en las Figuras 3 y 4. La Figura 2 muestra una serie de cajones 24 ubicados dentro del casco 22. Cada cajón 24 puede formar un componente adicional del sistema de succión 10 cuando el primer y segundo conductos 12, 14 están conectados al mismo. Para facilitar la conexión del primer y segundo conductos 12, 14 al cajón 24, el sistema puede comprender además una interfaz de cajón o asiento elevador 26 y un cabezal elevador o cabezal de aspiración 28. Como se ilustra mejor en las Figuras 3 y 4, cada interfaz de cajón 26 está instalada en el lado inferior de la quilla 30 del buque e incluye un asiento cónico hembra 32 que se acopla con un asiento cónico macho 34 del cabezal de succión 28 para centralizar el cabezal 28 y evitar el movimiento hacia abajo del primer y segundo conductos 12, 14. La interfaz de cajón 26 también incluye un anillo de cojinete circunferencial interno 33 que se acopla con un anillo de cojinete circunferencial superior exterior 35 del cabezal de succión 28 para evitar la inclinación del cabezal 28 con relación a la interfaz 26. El cabezal 28 también incluye una brida de conexión 36, que se usa para conectar la brida de conexión superior 16 del primer conducto 12 al cabezal 28. Las Figuras 2 y 4 también muestran una bomba de succión 40 desplegada en el cajón 24 en el lado derecho (cuando se ve en la Figura 2) para aspirar agua de mar al interior del buque. Varios centralizadores 42 situados a intervalos dentro del cajón 24 aseguran que la bomba 40 permanezca centralizada.

Con referencia a las Figuras 2 y 3, una herramienta de suspensión 44 y una herramienta de despliegue/recuperación 46 se muestran en el cajón central 24 (cuando se ve en la Figura 2). Estas herramientas 44, 46 se utilizan para el montaje y desmontaje de los diversos componentes del sistema de succión 10. La herramienta de suspensión 44 está montada en la parte superior del cajón 24 y proporciona un medio para asegurar y suspender el sistema de succión parcialmente ensamblado en el cajón 24 mientras se están instalando otros componentes.

Las Figuras 7 y 8 muestran una vista más detallada del aparato o herramienta de suspensión 44, cuando está en uso y está montado en la parte superior del cajón (Figura 7) y como una entidad separada en un estado abierto, desconectado (Figura 8). El aparato o herramienta de suspensión 44 comprende dos miembros de acoplamiento cargados por resorte 48, 50 que están conectados operativamente a una montura 52. La montura 52 está configurada para montarse en la parte superior de un cajón. El mecanismo de resorte del aparato o herramienta de suspensión 44 está configurado para ser accionado manualmente por un usuario para asegurar el primer o segundo conductos 12, 14 durante el ensamblaje, es decir, suspender el hilo de conducto mientras se está conectando otra sección de conducto. En uso, el usuario mueve simplemente los miembros de acoplamiento cargados por muelle 48, 50 hacia dentro o fuera de acoplamiento con el conducto 12, 14. En particular, durante el acoplamiento, las superficies de contacto de los miembros de acoplamiento 48, 50 entran en contacto con la superficie exterior de los conductos para proporcionar una acción similar a una leva, así como una resistencia a la fricción, asegurando el conducto en su lugar simplemente por la acción de la fuerza de gravedad sobre los conductos. El aparato o herramienta de suspensión 44 es más liviano y mucho más compacto que una herramienta de suspensión hidráulica convencional, por lo tanto, lo que permite instalaciones en áreas restringidas de espacio.

Además, la Figura 7 también muestra una sección del segundo conducto 14 que tiene dos líneas de fluido auxiliares 146, 148 para proporcionar, por ejemplo, fluido de hipoclorito que están instaladas dentro del paso de fluido interno del segundo conducto 14. Las dos líneas de fluido auxiliares 146, 148 se conducen, por ejemplo, a la parte superior

del filtro 18, 118 donde cada una de ellas se conecta a un anillo de dispersión independiente (no mostrado) permitiendo que una dosis más concentrada/más alta de hipoclorito se mueva al interior del paso de fluido interior del primer y segundo conductos 12,14. Además, proporcionar dos líneas de fluido auxiliar independientes 146, 148 proporciona un volumen de fluido incrementado y un grado de redundancia.

- 5 La herramienta de despliegue/recuperación 46 despliega y recupera el sistema ensamblado 10 hacia y desde el cajón 24. La herramienta de despliegue/recuperación 46 se acciona remotamente para liberar el sistema una vez que está en la posición correcta.

El montaje del sistema de succión de agua de mar 10 se lleva a cabo de una manera convencional, es decir, suspendiendo cada conducto 12, 14 en la parte superior del cajón 24 mientras que cada sección de manguera 10 de conducto 12, 14 subsiguiente se une a él mediante sus respectivas bridas 16. Preferiblemente, los segundos conductos (HDPE) 14 pueden estar conectados por bridas 200 especialmente diseñadas que están configuradas para proporcionar propiedades de resistencia y fatiga mejoradas en comparación con las bridas convencionales, especialmente cuando se someten a las fuerzas esperadas durante el montaje de los conductos 14. Como se muestra en la Figura 9, se proporciona un perfil 202 de brida de sección transversal parabólica en el extremo de unión del miembro de brida 200 para optimizar la distribución de tensiones dentro del material y minimizar así los "puntos calientes estructurales" y en consecuencia maximizar su resistencia y fatiga.

Además, cuando se conectan los segundos conductos 14 (p. HDPE), es necesario suspender la sección inferior en la posición vertical mientras que la sección superior se baja sobre esta y se conecta. La sección inferior debe ser capaz de soportar las cargas aplicadas durante el ensamblaje y, al mismo tiempo, permitir que las secciones 14 se conecten. En consecuencia, la brida 200 puede comprender un anillo de carga 204 configurado para tener suficiente resistencia para acomodarse a las cargas inducidas durante el montaje mientras que permite conectar las secciones 14. El anillo de carga 204 es un anillo circunferencial integral con la brida 200 para permitir que la herramienta de cuelgue dedicada (no mostrada) soporte la cuerda de manguera mientras que las bridas respectivas 200 pueden atornillarse juntas sin ninguna obstrucción.

- 25 El sistema de succión 10 también se desmonta de una manera convencional, es decir, levantando el sistema 10 hacia la parte superior del cajón 24 e invirtiendo los pasos de montaje descritos anteriormente.

El sistema de succión de agua de mar de la presente invención proporciona una serie de ventajas sobre las propuestas anteriores. Al comprender el sistema un primer conducto formado de una manera convencional a partir de capas de caucho o un primer material similarmente flexible, y uno o más segundos conductos formados a partir de una única capa de un segundo material, el sistema tiene un peso reducido en comparación con los sistemas de succión convencionales. Sin embargo, retener al menos un primer conducto del tipo descrito anteriormente asegura que el sistema retiene las capacidades de resistencia y de soporte de carga a pesar de la reducción de peso. La reducción del peso de ciertos componentes del sistema facilita el manejo de los componentes durante la instalación y la recuperación, con la consecuente reducción en el tiempo y el costo de llevar a cabo estas tareas. La formación de los segundos conductos en una sola capa reduce el peso y también reduce las cargas hidrodinámicas en el buque asociado mientras el sistema se despliega bajo el agua. Esto reduce la resistencia al avance del buque y mejora la estabilidad del buque.

Si los segundos conductos están formados de HDPE, la invención tiene el beneficio adicional de que el crecimiento marino no se puede formar dentro de los segundos conductos. El crecimiento marino en el sistema puede aumentar el peso total del sistema, las cargas en el buque y el arrastre creado por el sistema. Estos problemas se eliminan en la presente invención sin tener que recurrir al uso de una línea de tratamiento de hipoclorito en el sistema. De nuevo, esto acelera el montaje/desmontaje del sistema y, además, tiene beneficios ambientales para el ecosistema submarino. El HDPE también tiene un acabado de superficie excepcionalmente liso, proporcionando así un orificio interno más liso en los segundos conductos. El orificio más liso mejora las características de flujo en el sistema mientras que al mismo tiempo reduce la caída de presión en todo el sistema.

La realización ilustrada del sistema comprende un primer conducto y un par de segundos conductos. Sin embargo, debe reconocerse que el número de conductos primero y segundo en el sistema no está limitado a esta disposición y puede variar según los requisitos. El requisito mínimo para el sistema es un primer conducto y un segundo conducto. El número de segundos conductos en el sistema solo debe estar limitado por consideraciones prácticas. Sin embargo, se prefiere utilizar un máximo de tres primeros conductos en el sistema para evitar menoscabar los beneficios asociados con el sistema. Cuando se usan respectivas pluralidades de primer y segundo conductos, están dispuestos preferiblemente en grupos sucesivos en lugar de alternar los conductos primero y segundo entre sí.

Aunque la realización preferida del sistema muestra un filtro formado en un extremo de uno de los segundos conductos, el filtro puede ser alternativamente un componente independiente formado del segundo material y conectado al extremo libre del segundo conducto inferior 14.

Aunque se prefiere, la invención no se limita al uso de segundos conductos formados a partir de HDPE. Ejemplos de otros segundos materiales adecuados son el acero al carbono y la fibra de vidrio reforzada. Una sola pieza o capa de cualquiera de estos materiales alternativos también se puede usar para formar el (los) segundo (s) conducto (s),

con los mismos beneficios en términos de reducción de peso, fuerzas hidrodinámicas y arrastre. Cuando los segundos conductos se forman a partir de cualquiera de estos materiales alternativos, se incluye una línea de fluido auxiliar en el sistema para el suministro de hipoclorito al extremo libre del sistema.

5 Los expertos en la técnica apreciarán que la realización anterior se ha descrito solo a modo de ejemplo y no en ningún sentido limitativo, y que son posibles diversas alteraciones y modificaciones sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de succión de agua de mar (10) que comprende:
- primero (12) y segundo (14) conductos conectados entre sí, para formar un paso de fluido interno que permite la comunicación fluida entre los dos conductos (12, 14), en donde el primer conducto (12) está formado por al menos dos capas de un primer material y el segundo conducto (14) está formado a partir de una única capa de un segundo material, que es diferente del primer material;
 - un cabezal de succión (28) conectado a un extremo libre del primer conducto (12);
- caracterizado por:
- al menos un cajón (24) configurado para recibir y mantener el cabezal de succión (28) del primer conducto (12): caracterizado por: - el cajón (24) que comprende:
 - un aparato de suspensión (44), configurado para asegurar selectivamente los conductos primero (12) y segundo (14) durante el montaje, que comprende un mecanismo accionado por resorte configurado para engancharse firmemente con el primer (12) y segundo (14) conductos, y un adaptador de conducto (48, 50) configurado para compensar cualquier diferencia entre los diámetros externos del primer (12) y segundo (14) conductos.
2. Un sistema de succión de agua de mar según la reivindicación 1, en el que el paso de fluido interno del segundo conducto tiene un diámetro interno que es sustancialmente idéntico a un diámetro interno del paso de fluido interno del primer conducto, y el segundo conducto tiene un diámetro externo que es menor que un diámetro externo del primer conducto.
3. Un sistema de succión de agua de mar según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que el primer material es caucho y el segundo material es un material plástico, o un acero al carbono, o fibra de vidrio reforzada.
4. Un sistema de succión de agua de mar según la reivindicación 3, en el que el segundo material es polietileno de alta densidad (HDPE).
5. Un sistema de succión de agua de mar según la reivindicación 4, en el que el segundo conducto comprende al menos un miembro de brida (200) que tiene una superficie exterior de la cual al menos una parte tiene un perfil de sección transversal parabólica (202).
6. Un sistema de succión de agua de mar según la reivindicación 5, donde dicho al menos un miembro de brida comprende además al menos un anillo de carga (204) dispuesto circunferencialmente alrededor de la superficie exterior a una distancia predeterminada de una porción de extremo del miembro de brida.
7. Un sistema de succión de agua de mar según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde el sistema comprende además un filtro (18) formado en el segundo conducto y que incluye una pluralidad de aberturas de fluido (18a) formadas en el segundo conducto para permitir el flujo de fluido al interior del segundo conducto.
8. Un sistema de succión de agua de mar según cualquier reivindicación precedente, en el que el sistema comprende una pluralidad de primeros conductos sucesivos conectados a una pluralidad de segundos conductos sucesivos.
9. Un sistema de succión de agua de mar según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el cajón está situado dentro del casco de un buque de Almacenamiento y Descarga de Producción Flotante (FPSO).
10. Un sistema de succión de agua de mar según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el aparato de suspensión se puede acoplar de forma desmontable a un extremo superior del cajón cuando está en posición.
11. Un sistema de succión de agua de mar según cualquier reivindicación precedente, en el que el sistema comprende además al menos una primera línea de fluido auxiliar (146) situada dentro del paso de fluido interno del primer y segundo conductos y configurada para suministrar un fluido predeterminado al extremo libre del segundo conducto.
12. Un sistema de succión de agua de mar según la reivindicación 11, donde el sistema comprende además al menos una segunda línea de fluido auxiliar (148) dispuesta paralela a la primera línea de fluido auxiliar y ubicada dentro del paso de fluido interno del primer y segundo conductos, y configurada para suministrar el fluido predeterminado al extremo libre del segundo conducto.
13. Un sistema de succión de agua de mar según la reivindicación 12, cuando depende de la reivindicación 11, y una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en el que la primera y segunda líneas de fluido auxiliar están acopladas de forma fluida a un miembro de dispersión acoplado operativamente entre el segundo conducto y el filtro, para permitir que el fluido predeterminado fluya al interior del paso de fluido interno durante el uso.

14. Un método para ensamblar un sistema de succión de agua de mar de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende las etapas de:

- 5
- proporcionar al menos un primer conducto y al menos un segundo conducto, en el que el primer conducto está formado por al menos dos capas de un primer material y el segundo conducto está formado por una única capa de un segundo material, que es diferente del primer material, y los conductos primero y segundo son conectables entre sí, para permitir la comunicación fluida entre los dos conductos;
 - conectar los dos conductos juntos;
 - conectar un cabezal de succión a un extremo libre del primer conducto, y
 - 10 - proporcionar un cajón configurado para recibir y sujetar el cabezal de succión, y montar el cabezal de succión y los conductos primero y segundo dentro del cajón.

15. Un método de ensamblaje de un sistema de succión de agua de mar según la reivindicación 14, en el que el segundo conducto comprende un filtro formado en el segundo conducto y que incluye una pluralidad de aberturas de fluido formadas en el segundo conducto para permitir el flujo de fluido al interior del segundo conducto.

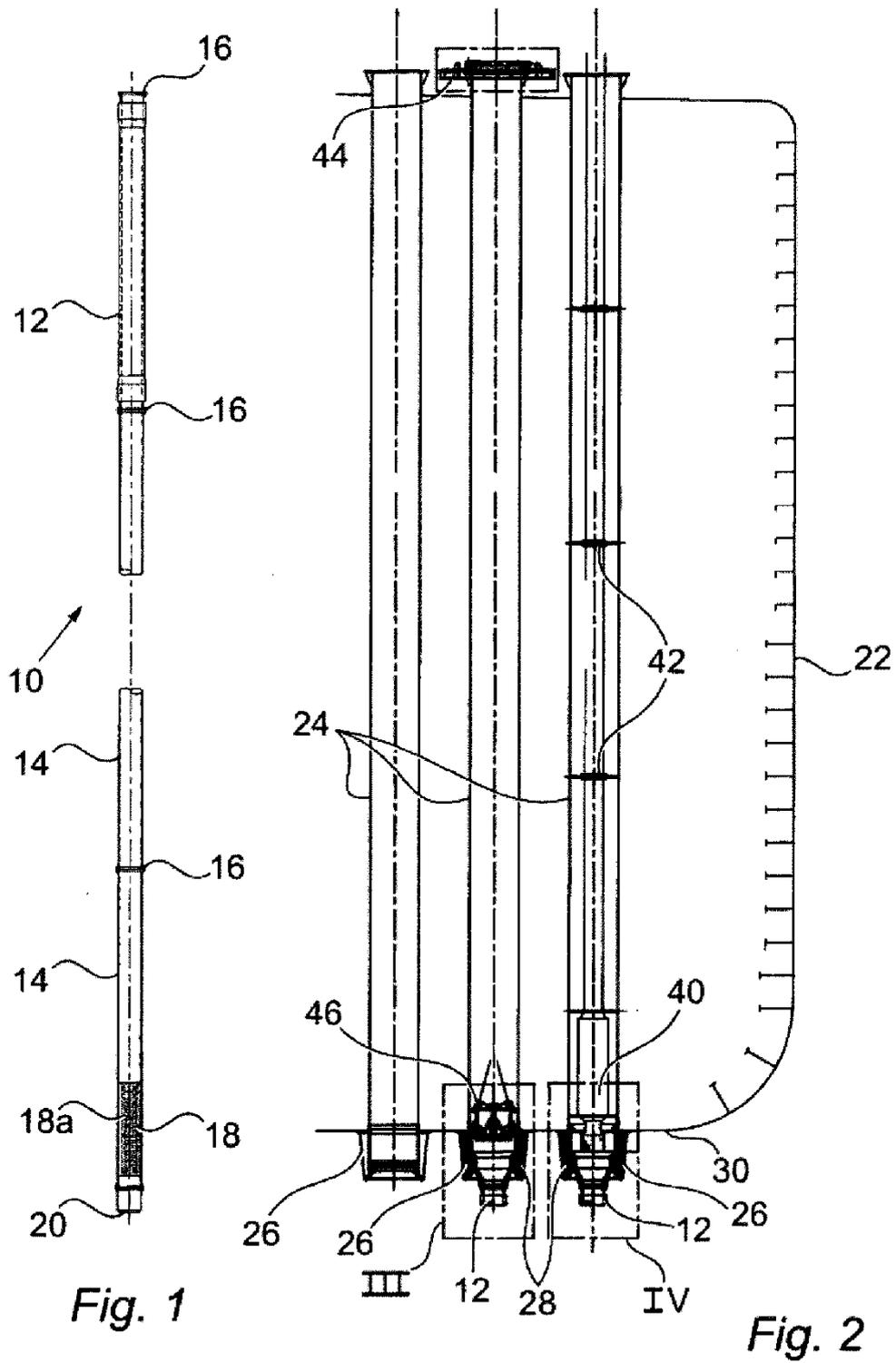


Fig. 1

Fig. 2

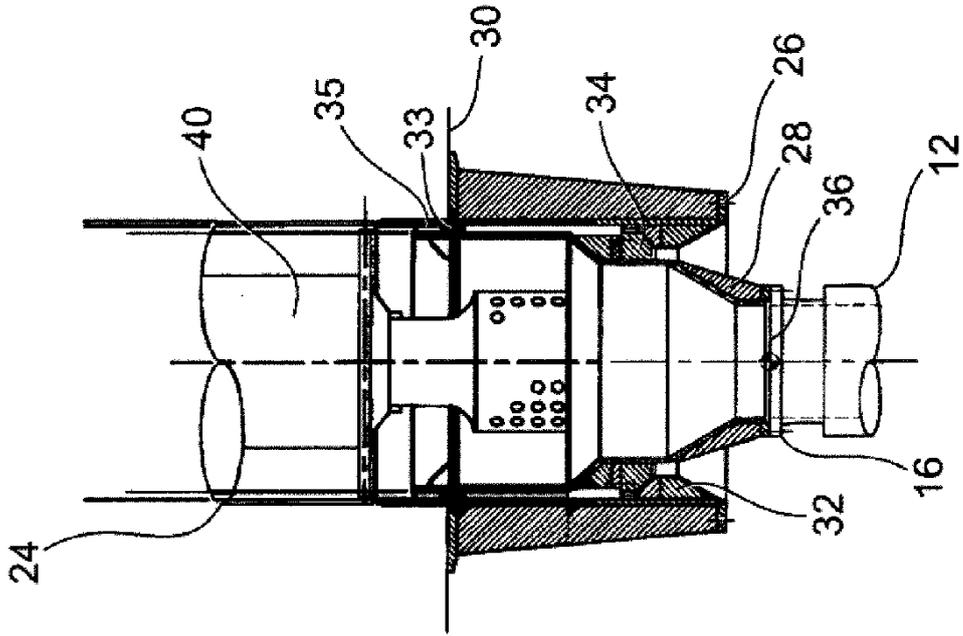


Fig. 4

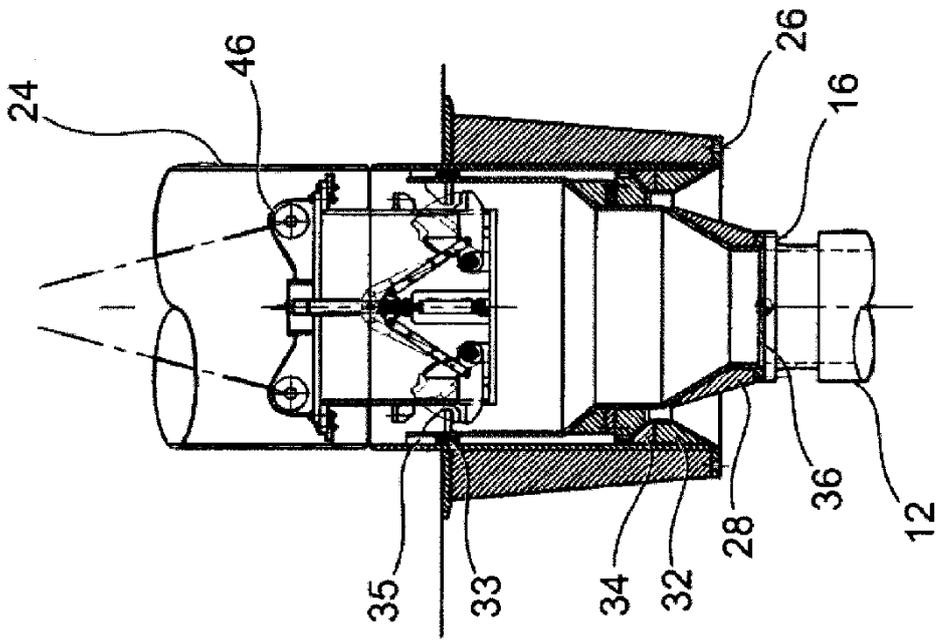


Fig. 3

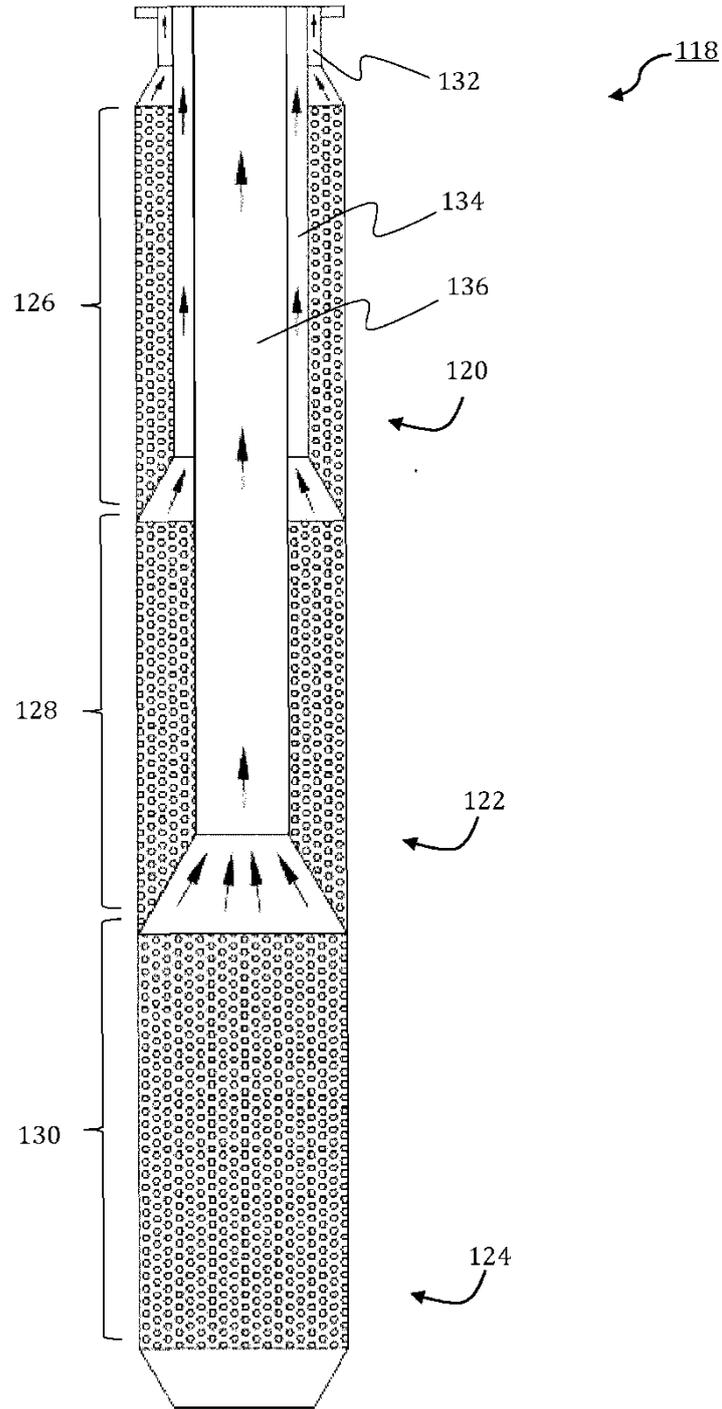


Fig. 5

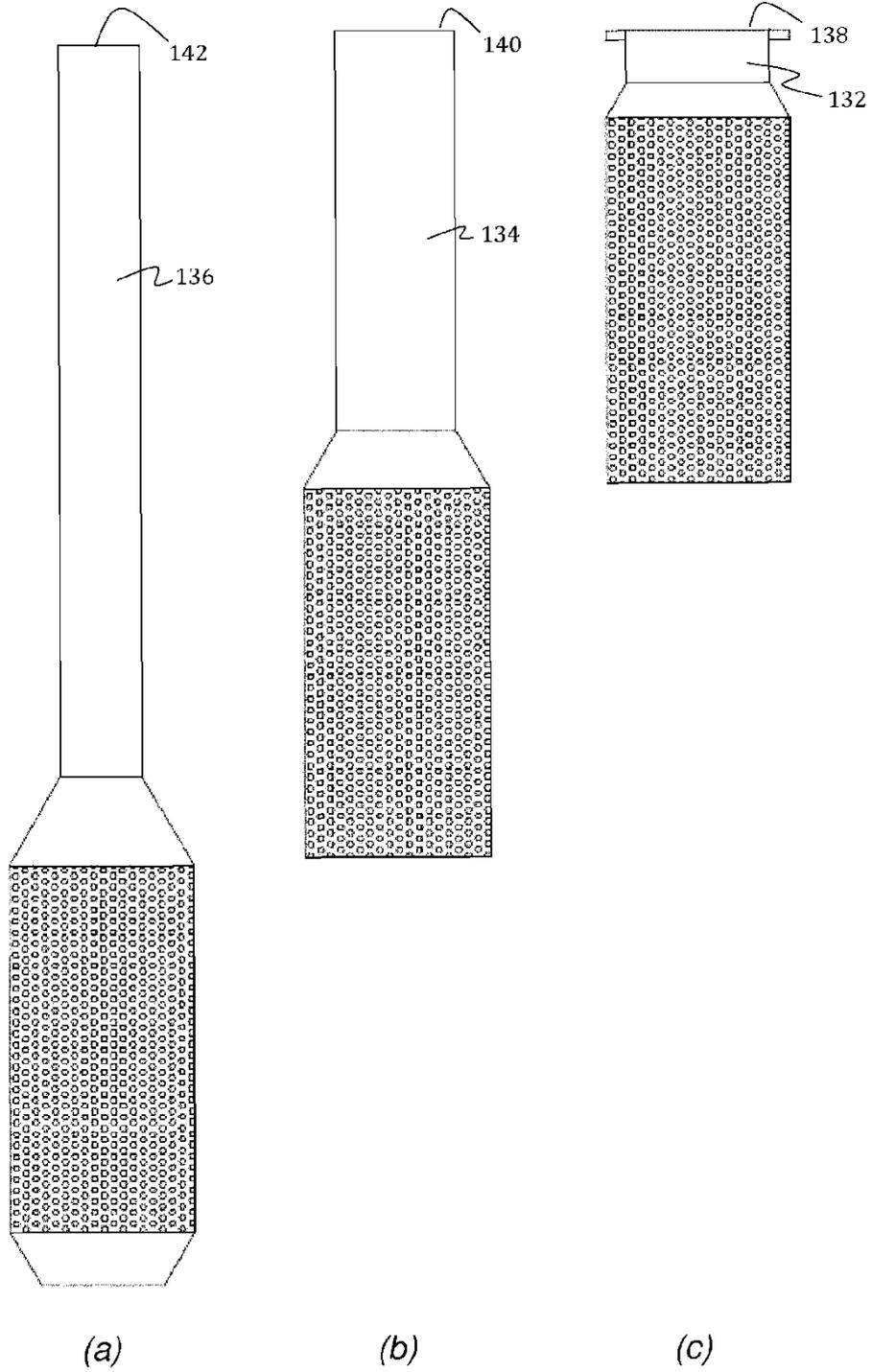


Fig. 6

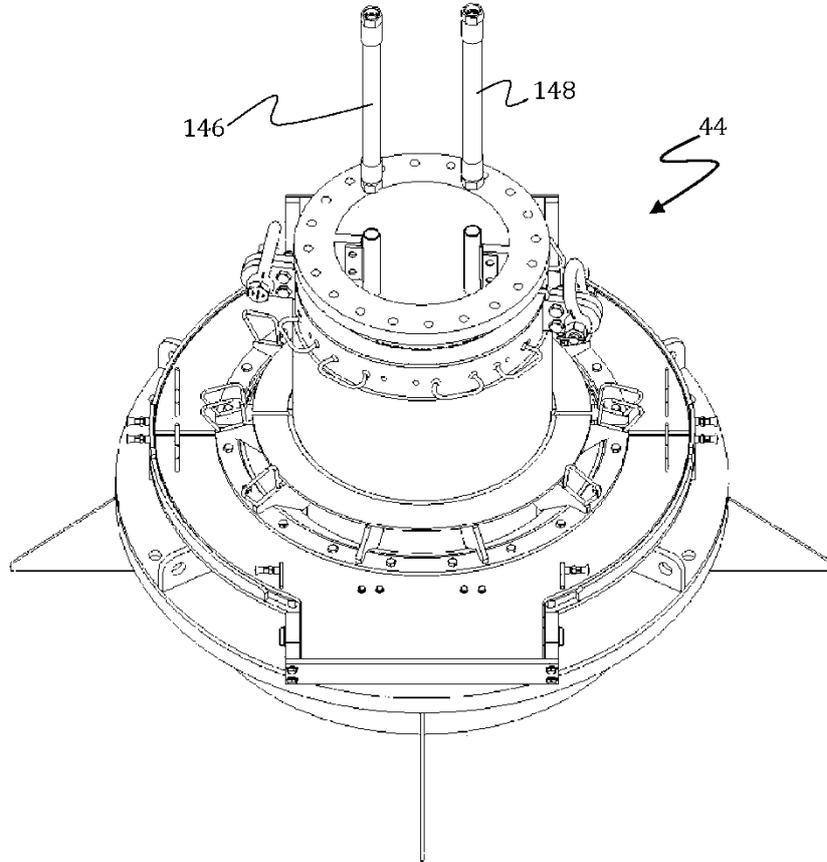


Fig. 7

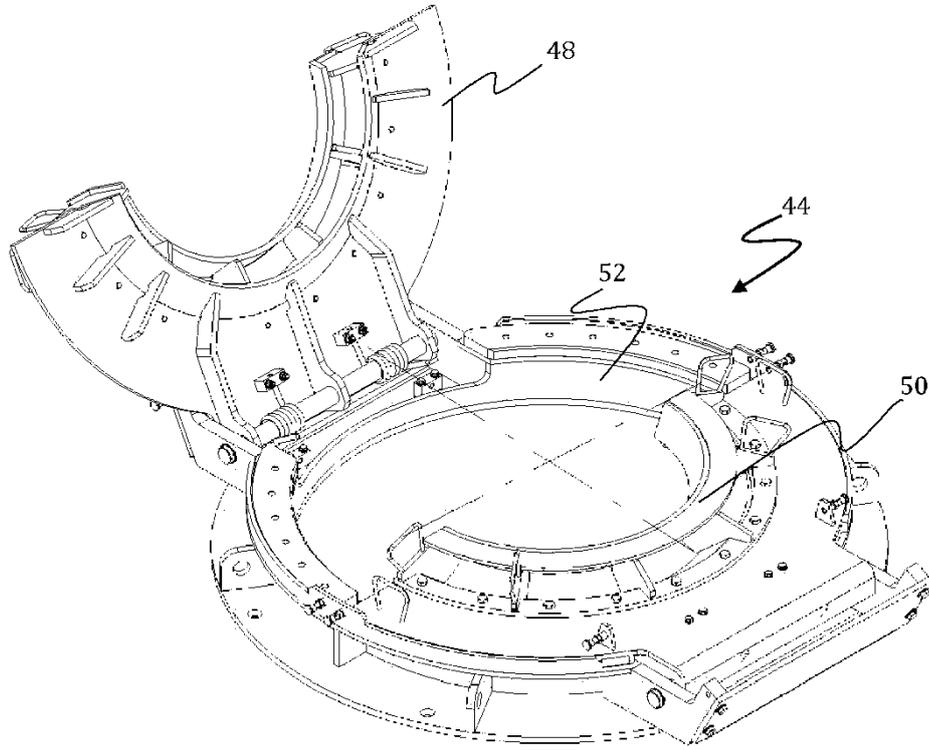


Fig. 8

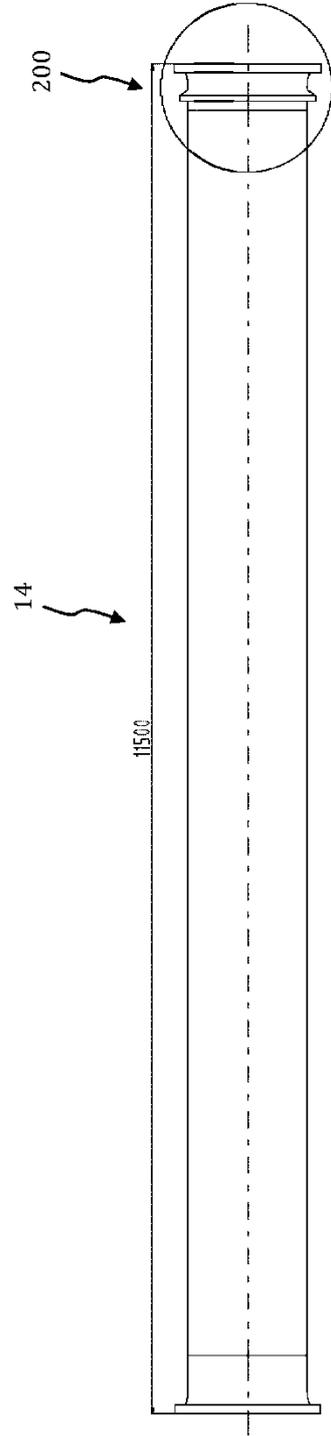


FIG. 9

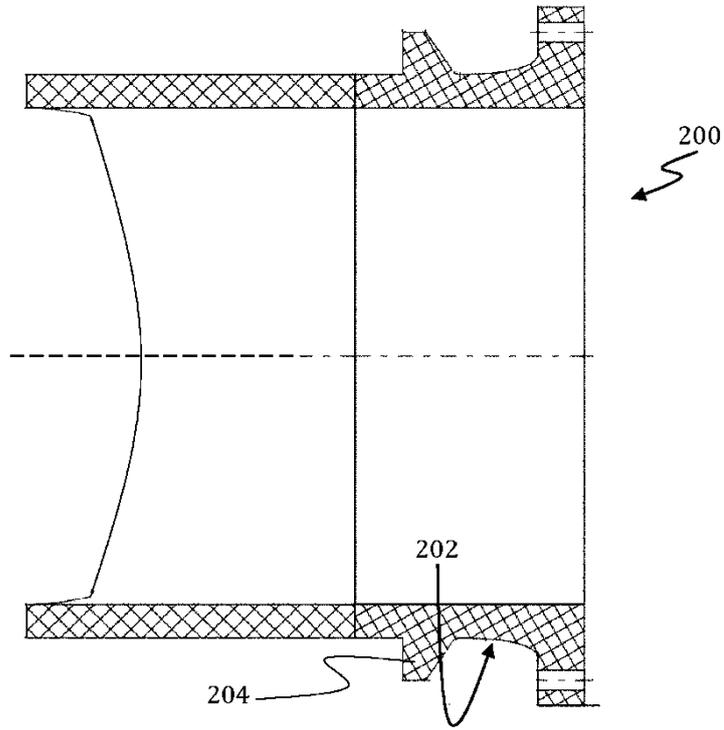


FIG. 10